



KANTON
APPENZEL INNERRHODEN

Bau- und
Umwelt-
departement

Amt für Umwelt
Gaiserstrasse 8
9050 Appenzell



Zustand der Appenzellischen Fliessgewässer 2013
Kurzbericht Appenzell Innerrhoden

Ambio GmbH, Februar 2014

Herausgeber

Bau- und Umweltdepartement
Gaiserstrasse 8
9050 Appenzell
Tel.: 071 788 93 41; Fax: 071 788 93 59; E-
Mail: ralph.etter@bud.ai.ch
<http://www.ai.ch>

Projektleitung

Ralph Etter

Autor

Markus Haberthür, Ambio GmbH, Zürich (Be-
richt)

Mitarbeit:

Guido Erni, Kieselalgen
Florian Landerer, Feldarbeit

Im Rahmen der Langzeitbeobachtung der appenzellischen Fließgewässer wurde das Gewässersystem des Kantons Appenzell Innerrhoden 2013 flächendeckend untersucht. Die Erhebungen werden seit 1993 alle fünf Jahre zusammen mit dem Kanton Appenzell Ausserrhoden durchgeführt. Untersucht wird die Gewässerqualität anhand von Augensichtbaren, äusseren Merkmalen sowie biologischen und chemischen Qualitätskriterien. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass bezüglich der äusserlich sichtbaren Merkmale einige Gewässerabschnitte noch nicht vollumfänglich den gesetzlichen Anforderungen entsprechen. Hinsichtlich der biologischen Qualitätskriterien sind die Gewässer in einem guten bis sehr guten Zustand. Auch die chemischen Kriterien erfüllen mehrheitlich die Anforderungen des Gewässerschutzgesetzes. Hingegen sind die ökologischen Ziele hinsichtlich der Nährstoffbelastung durch Phosphor an vielen Stellen noch nicht erreicht.

Das Untersuchungskonzept

Insgesamt wurden in einem vorgegebenen Messstellennetz 13 Stellen aufgesucht, deren Zustand mindestens anhand des äusseren Aspektes und der Kieselalgen beurteilt wurde. Bei 7 Stellen wurden zusätzlich im April, Juni und September chemische Proben genommen und jedes Mal auch der äussere Aspekt erhoben. An 3 Stellen beurteilte man den Zustand auch anhand der Wirbellosenfauna.

Untersucht und beurteilt wurden die Gewässer nach den Vorgaben des Modulstufenkonzeptes des Bundes. Berücksichtigt wurden die Module:

- Äussere Aspekt
- Chemisch physikalische Erhebungen
- Makrozoobenthos
- Kieselalgen

Innerhalb dieser Module werden die Gewässer anhand von fünf, der Äussere Aspekt von drei Zustandsklassen bewertet. Die Beurteilung des

Äusseren Aspektes, des chemischen Zustandes und der wirbellosen Tiere erfolgt anhand mehrerer Beurteilungskriterien. Massgebend für die Gesamtbeurteilung eines Moduls ist immer das Kriterium mit der schlechtesten Bewertung.

Ergänzend zu den Modulen wurde in zwei zusätzlichen Verfahren anhand der Kieselalgen die Belastung der Gewässer mit organischen Stoffen (Lange-Bertalot-Verfahren) und die stoffliche Gesamtbelastung der Gewässer anhand der wirbellosen Tiere (Makroindex) untersucht.

In methodischer Hinsicht ergänzen sich die chemischen und biologischen Qualitätskriterien gegenseitig. Während chemische Untersuchungen in der Regel Momentaufnahmen der stoffspezifischen Wasserqualität darstellen, widerspiegeln die biologischen Erhebungen die längerfristige Wirkung der Belastungsfaktoren auf die Lebensprozesse im Gewässer. So können zum Beispiel aus der Zusammensetzung der Wasserorganismen Rückschlüsse auf die Belastungsvorgänge im Gewässer gezogen werden. Diese können nicht nur auf stoffliche Aspekte, sondern auch auf hydrologische und gewässermorphologische Stressfaktoren ausgedehnt werden.

Anlass der Untersuchungen

Prüfung der Gesetzeskonformität

Die ökologischen Ziele und Anforderungen an die Wasserqualität für Fließgewässer sind in der Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 formuliert. Neben den Grenz- und Richtwerten für chemische und physikalische Qualitätskriterien umschreibt die Verordnung auch Anforderungen für den äusseren Aspekt (Farbe, Geruch, Trübung etc.) sowie den heterotrophen und pflanzlichen Bewuchs der Gewässersohle. Die ökologischen Ziele streben bezüglich der organischen Belastung einen biologischen Zustand an, der für nicht oder nur schwach belastete Gewässer typisch ist.

Veränderte Rahmenbedingungen der Abwasserbehandlung

Die Infrastruktur zur Siedlungsentwässerung und Abwasserreinigung ist nicht für die Ewigkeit gebaut. Die Kanalisationssysteme und Abwasserreinigungsanlagen müssen laufend unterhalten und im gleichen Zuge den sich verändernden Anforderungen angepasst werden. Jährlich wächst die Siedlungsfläche in der Schweiz um rund zwei Prozent und erfordert eine laufende Erweiterung der Entwässerungssysteme. Die Problematik von Mikroverunreinigungen durch toxische und hormonaktive Spurenstoffe hat sich im letzten Jahrzehnt akzentuiert. Sie zeigt sich in schwindenden Fischpopulationen und Missbildungen bei Fischen.

Erfassen diffuser Belastungen

Neben den punktuellen Belastungsquellen wie ARA-Einleitungen oder Entlastungsbauwerke der Siedlungsentwässerung beeinträchtigen auch diffuse Stoffeinträge die Gewässer. Solche sind zum Beispiel der Nährstoffeintrag aus der Landwirtschaft, der Schadstoffeintrag aus der Luft über den Boden in die Gewässer. Die Elimination oder Eindämmung diffuser Quellen erfordert andere Massnahmenstrategien als bei punktuellen Quellen.

Bestandteil des Qualitätsmanagements

Allein schon die beträchtlichen öffentlichen Investitionen in die Siedlungsentwässerung und Abwasserreinigung sowie die Abgeltung von gewässerökologischen Leistungen der Landwirtschaft verpflichten die kantonalen Gewässerschutzfachstellen die Wirkung der Gewässerschutzmassnahmen zu prüfen und die Öffentlichkeit über deren Erfolg zu informieren. Dies verlangt auch Art. 50 des Gewässerschutzgesetzes (GSchG). Die Untersuchungen sind dabei als Teil eines umfassenden Systems zum Qualitätsmanagement der öffentlichen Umweltpolitik zu sehen.

Erkennen von Langzeitentwicklungen

Die Evaluation, Planung und Umsetzung von Gewässerschutzmassnahmen erfordert Zeit und erstreckt sich oft über grössere Zeiträume. Nicht selten sind damit auch politische Entscheidungsprozesse (Vernehmlassungen, Abstimmungen) eingeschlossen die nicht von heute auf morgen durchlaufen werden können. Oft sind sie auch mit Überzeugungsarbeit und Informationsaufwand verbunden. Umso wichtiger ist es langfristige Trends und Entwicklungen rechtzeitig zu erkennen um die notwendigen Massnahmen zeitgerecht ergreifen zu können.

Bestandteil der appenzellischen Gewässerüberwachung

Die Überwachung der appenzellischen Fließgewässer erfolgt im Rahmen von 4 separaten Untersuchungsprogrammen:

- der fünfjährigen Untersuchung der appenzellischen Fließgewässer (Äusserer Aspekt, chemisch-physikalisch, biologisch anhand der Kieselalgen, des Makrozoobenthos und der Fische).
- den monatlichen Untersuchungen der Vorfluter im Bereich der Kläranlagen im Kanton Appenzell Ausserrhoden (chemisch-physikalisch).
- die interkantonale Überwachung der Sitter und der Glatt (Äusserer Aspekt, chemisch-physikalisch, biologisch anhand der Kieselalgen und des Makrozoobenthos).

- das Projekt NAWA-Trend des BAFU im Rahmen dessen je eine Messstelle in den Kantonen Appenzell Innerrhoden und Ausserrhoden liegt (Äusserer Aspekt, chemisch-physikalisch, biologisch anhand der Kieselalgen, des Makrozoobenthos und der Fische).

Ziele der Untersuchungen

Die Ziele der Untersuchungen sind:

1. Ermittlung des Zustandes der appenzellischen Fließgewässer bezüglich Wasser- und Lebensqualität für Fauna und Flora.
2. Überprüfung des Erreichens der "ökologischen Ziele für Gewässer" bzw. der "Anforderungen an die Wasserqualität" gemäss Gewässerschutzverordnung (GSchV) Anhang 1 und 2 vom 28. Oktober 1998 (Stand am 1. August 2011).
3. Aufzeigen der Veränderungen bezüglich der Ergebnisse früherer Untersuchungen der Jahre 1998, 2003 und 2008.
4. Aufzeigen eines allfälligen Handlungsbedarfes aufgrund der Ergebnisse der Untersuchung sowie Angabe von Empfehlungen zu konkreten Gewässerschutzmassnahmen.
5. Erhebung und Beurteilung des Gewässerzustandes anhand der vorkommenden Fischpopulationen. Erkennung von Defiziten und mögliche Behebungsmassnahmen aufzeigen. Vergleich des Zustandes mit der Erhebung aus dem Jahr 2008. (Nur Appenzell Ausserrhoden).

Ergebnisse

Im vergangenen Jahr wurden die appenzellischen Fließgewässer zum fünften Mal im Rahmen des fünfjährigen Gewässermonitorings untersucht. Insgesamt wurden im beide Kantone abdeckenden Messtellennetz 62 Stellen aufgesucht, an denen man den Zustand des jeweiligen Gewässers mindestens anhand des äusseren Aspektes und der Kieselalgen beurteilte. Bei 26 Stellen wurden zusätzlich im April, Juni und September chemische Proben genommen und jedesmal auch der äussere Aspekt erhoben. An 22 Stellen wurde der Zustand auch anhand des Makrozoobenthos beurteilt.

Einzugsgebiet der Urnäsch



Schwarz kurz vor dem Zusammenfluss mit dem Wissbach

Zustand 2013

Im Einzugsgebiet der Urnäsch wurde lediglich die Schwarz untersucht. Der Kieselalgenindex DICH weist dort auf einen „sehr guten“ Gewässerzustand hin. Innerhalb dieser Gütestufe gehört der Indexwert aber zu den schlechtesten der im Einzugsgebiet der Urnäsch untersuchten Stellen.

Im äusseren Aspekt ist das Vorkommen von heterotrophem Bewuchs und leichter Schaumbildung bei der Frühjahrsprobe zu bemängeln. Die diesbezüglichen Anforderungen der GSchV sind nicht ganz erfüllt.

Hinsichtlich der gelösten organischen Stoffe ist die Anforderung der GSchV knapp nicht eingehalten. Allerdings ist hier möglicherweise von einem natürlich erhöhten Gehalt auszugehen, da im Einzugsgebiet der Schwarz noch grössere Flächen mit organischen Böden vorhanden sind. Von den drei Proben lag 2013 bei einer

die Konzentration über dem höchstzulässigen Schwellenwert. Auch beim Phosphor ist das ökologische Ziel der GSchV noch nicht ganz erreicht.

Entwicklung seit 2003

Im Vergleich zu den Untersuchungen 2003 und 2008 hat sich der biologische Zustand von der Stufe „gut“ zur Stufe „sehr gut“ verbessert. Der erhöhte Gehalt an gelösten organischen Stoffen wurde schon 2003 festgestellt.

Empfehlungen

In der Schwarz sind die noch bestehenden Belastungsquellen zu identifizieren. Die Notwendigkeit allfälliger Sanierungsmassnahmen ist zu prüfen.

Einzugsgebiet des Rotbaches



Mendlebach bei Gais kurz vor der Rotbachmündung

Im Einzugsgebiet des Rotbaches wurde nur eine Stelle am Mendlebach untersucht. Die biologischen Indikatoren der Kieselalgen zeigen „gute“ Verhältnisse an. Dies war auch 2003 so, während vor fünf Jahren sogar ein sehr guter Zustand angezeigt wurde.

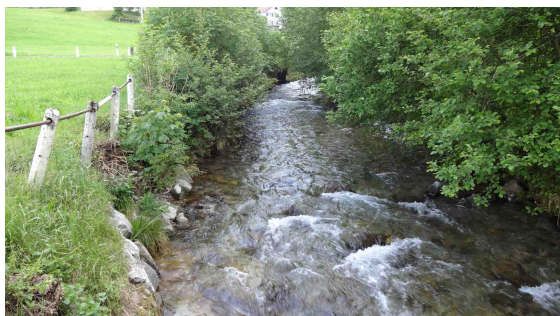
Der Mendlebach wies 2013 in zwei von drei Proben Konzentrationen an gelösten organischen Stoffen (DOC) auf, die knapp über dem in den GSchV tolerierten Maximalwert liegen. Allerdings ist auch hier ein natürlicher Einfluss durch organische Böden zu vermuten. Bezüglich Phosphor ist das ökologische Ziel noch nicht erreicht. Diese Befunde decken sich mit denen 2003 und 2008.

Empfehlungen

Im Mendlebach sind die noch bestehenden Belastungsquellen des Phosphors zu identifizieren

(Landwirtschaft, Entlastungen der Siedlungs-entwässerung?). Die Notwendigkeit allfälliger Sanierungsmaßnahmen ist zu prüfen.

Einzugsgebiet der Sitter

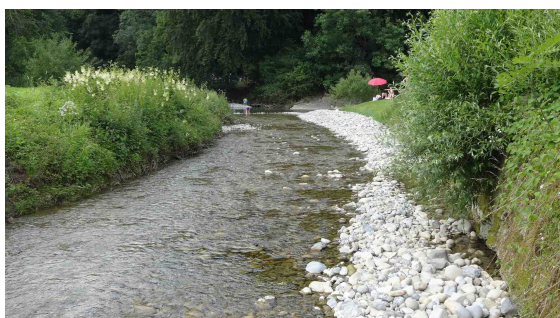


Schwendibach oberhalb der Loosmühle.

Zustand 2013

Im Sittereinzugsgebiet zeigen die biologischen Indikatoren an allen Stellen einen „guten“ bis „sehr guten“ Gewässerzustand an. Gemäß dem Kieselalgenindex DICH ist die Gewässergüte der Sitter an allen Stellen „sehr gut“ und im Müllerlibach „gut“. Hinsichtlich der organischen Stoffe zeigen die Kieselalgen im Kaubach eine zu hohe Belastung an. Die entsprechende Anforderung der GSchV ist an dieser Stelle knapp nicht eingehalten. Die Zusammensetzung der wirbellosen Tiere weist an allen untersuchten Stellen auf einen „guten“ (IBCH, Makroindex) bis „sehr guten“ (Makroindex) biologischen Zustand hin.

Im äusseren Aspekt sind die Anforderungen grösstenteils erfüllt. Im Frühjahr zeigten sich unterhalb der ARA Appenzell eine leichte Trübung, leichte Schaumbildung und sichtbarer heterotropher Bewuchs. Dieser war auch im Müllerlibach im Sommer in geringem Masse festzustellen.

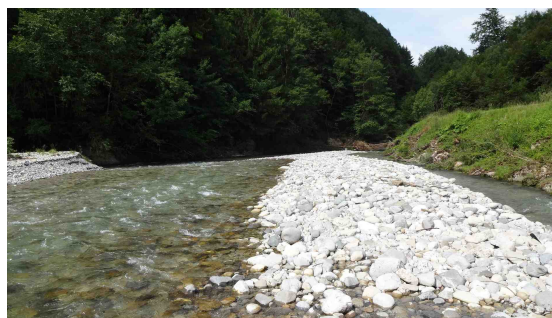


Kaubach im Sommer vor der Mündung in die Sitter.

Die Anforderungen bezüglich des chemischen Zustandes werden 2013 in der Sitter, im Müllerlibach und im Schwendibach vollumfänglich erfüllt. Die Nitrat-, Nitrit-, Ammonium- und DOC-Gehalte liegen innerhalb der Zustandsklassen „sehr gut“ und „gut“. Dies gilt auch mit Ausnahme eines kurzen Abschnitts der Sitter bei Haslen (Sitter, Schopfen) für den Gesamtphosphor und das Phosphat. An dieser Stelle lagen Gesamtphosphor- und Phosphatkonzentrationen bei mindestens einer von drei Stichproben in der Zustandklasse „mässig“ und „unbefriedigend.“

Entwicklung seit 2003

Die biologischen Güteparameter haben sich seit 2003 nicht verändert. In der Sitter zeigten sie durchwegs einen „sehr guten“, im Müllerlibach einen „guten“ Zustand an.



Sitter bei Schlatt

Die Belastung durch chemische Stoffe ist im Einzugsgebiet der Sitter über die letzten 10 Jahre gleich geblieben. Die Anforderungen der GSchV wurden überall eingehalten. Die Phosphorbelastung ist gemessen an der methodisch vorgegebenen Zustandsklassierung über den gesamten Beobachtungszeitraum ab der ARA Appenzell noch zu hoch. Sowohl beim Gesamtphosphor als auch beim Phosphat werden die ökologischen Ziele der GSchV noch nicht erreicht.

Empfehlungen

Die Kieselalgen zeigen im Kaubach eine organische Belastung an, die den ökologischen Zielen der GSchV nicht mehr entspricht. Chemische Proben wurden keine genommen. Primär ist dieser Befund vertieft zu überprüfen und falls er bestätigt wird, sind die Belastungsquellen zu

identifizieren. Bezüglich der Quellen bestehen momentan keine konkreten Verdachtsmomente.

Einzugsgebiet des Rheintals



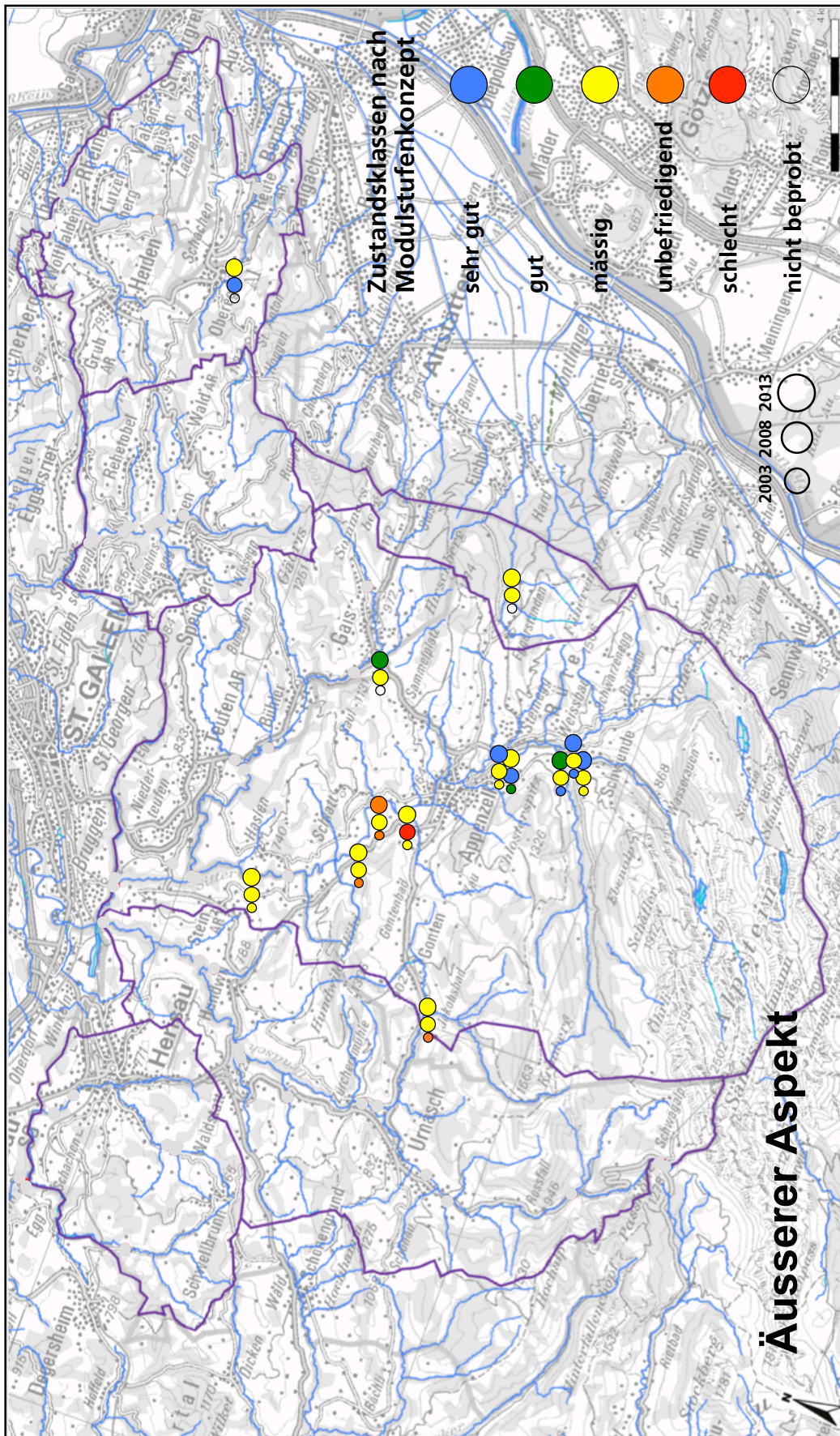
Fallbach unterhalb Oberegg

Zustand 2013

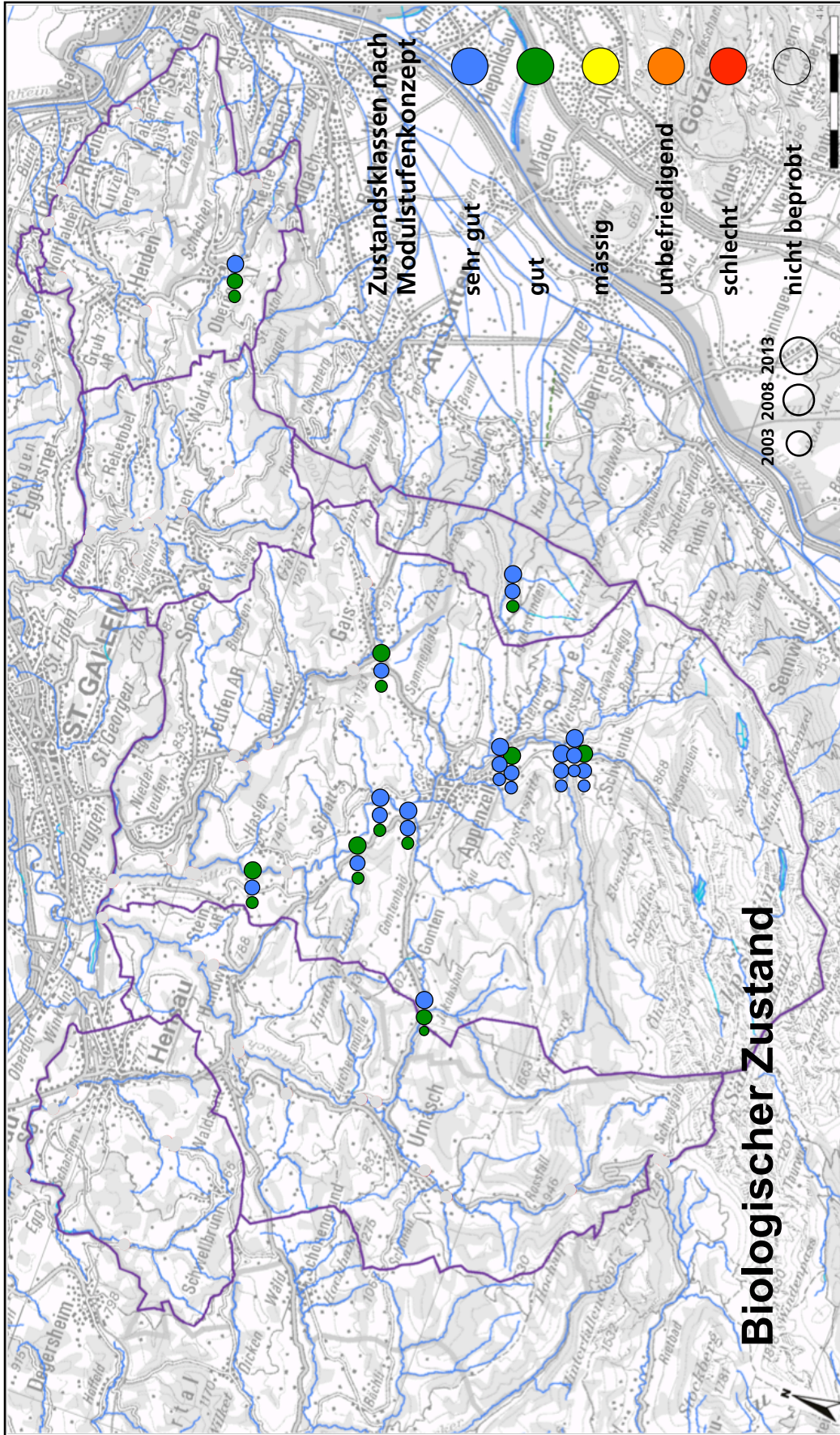
Biologisch sind der Fallbach und der Aubach in einem „sehr guten“ Zustand. Dies gilt auch für den Fallbach bezüglich der chemischen Parameter, mit Ausnahme des Phosphors. Die Phosphorgehalte sind gemessen am den ökologischen Ziel der GSchV noch deutlich zu hoch. Im äusseren Aspekt waren die Anforderungen der GSchV in beiden Gewässern insbesondere bei den Frühjahrsprobenahmen noch nicht erfüllt.

Entwicklung seit 2003

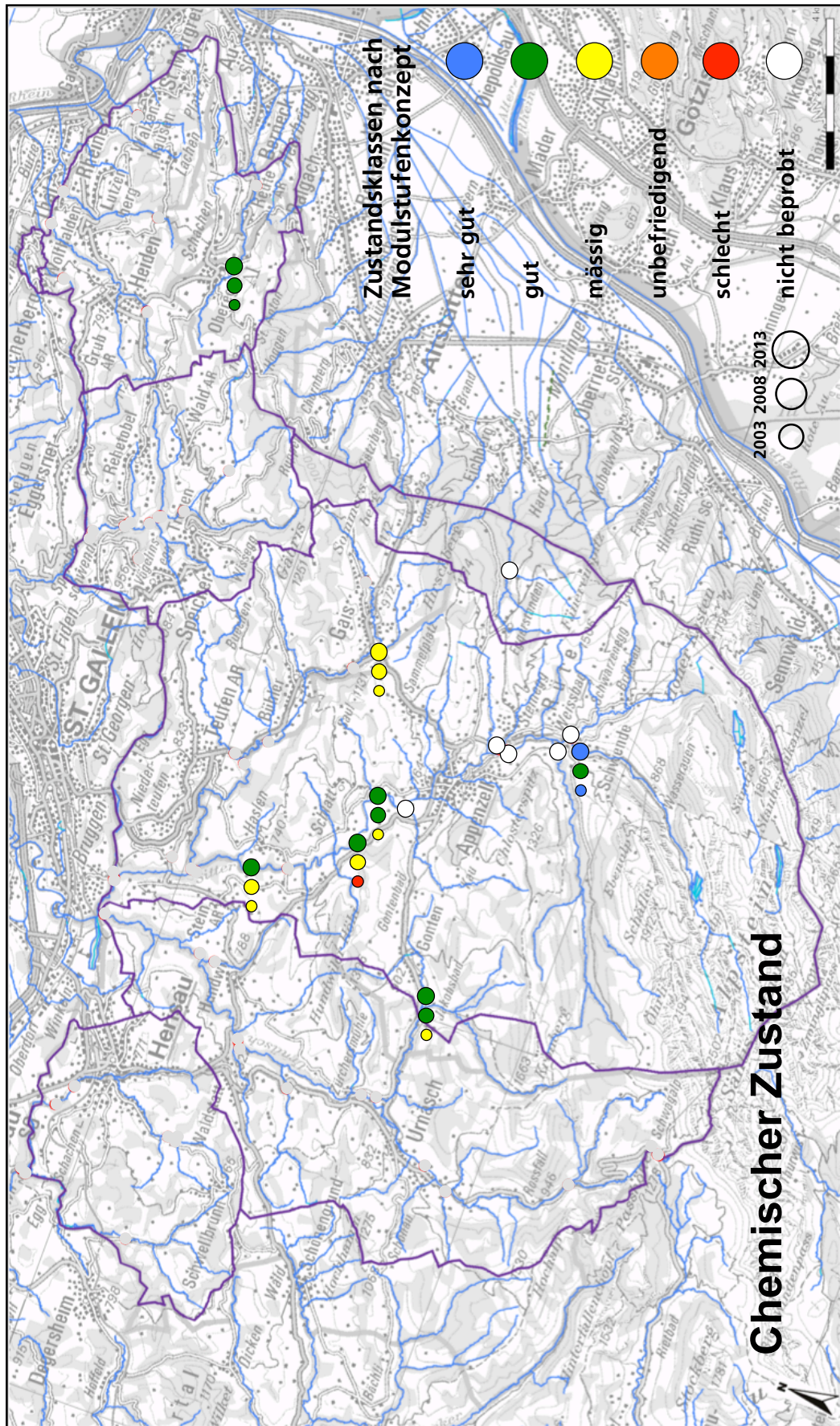
Seit 2003 befindet sich der Fallbach biologisch in einem „guten“ bis „sehr guten“ Zustand. Der Aubach wurde erst 2013 ins Untersuchungsprogramm aufgenommen. Gleiches gilt auch bezüglich der chemischen Parameter.



Zustand 2013 der innerhodontischen Gewässer im Äusseren Aspekt bezogen auf die Anforderungen (Anhang 2) der GSchV. Bewertet wurde immer der schlechteste Parameter. Der heterotrophe Bewuchs wurde nach der fünfstufigen, alle andern Parameter nach der dreistufigen Skala bewertet. Wo der heterotrophe Bewuchs ausschlaggebend war wurde auch die fünfstufige Skala verwendet. Gezeigt werden auch die Veränderungen seit 2003 (kleine Kreise [2003], mittlere [2008] und grosse [2013]).



Biologischer Zustand der innerrhodischen Gewässer 2013 (Makrozoobenthos und Kiesellagen) bezogen auf die ökologischen Ziele (Anhang 1) der GSchV: Bewertet wurde immer der schlechteste Parameter nach der fünfstufigen Skala. Gezeigt werden auch die Veränderungen seit 2003 (kleine [2003], mittlere [2008] und grosse [2013] Kreise).



Chemischer Zustand der innerrhodischen Gewässer 2013) bezogen auf die Anforderungen (Anhang 2) der GSchV. Bewertet wurde immer der schlechteste Parameter nach der fünfstufigen Skala. Gezeigt werden auch die Veränderungen seit 2003 (kleine [2003], mittlere [2008] und grosse [2013] Kreise).